

## 歩行障害者に対する足漕ぎ車いすによる走行訓練実施前後の身体機能と脳血流の変化

著者	関矢 貴秋
号	78
学位授与番号	121
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/45963">http://hdl.handle.net/10097/45963</a>

氏 名（本籍）	<sup>せき</sup> 関 <sup>や</sup> 矢 <sup>たか</sup> 貴 <sup>あき</sup> 秋
学 位 の 種 類	博 士（障 害 科 学）
学 位 記 番 号	医 博（障） 第 1 2 1 号
学位授与年月日	平 成 21 年 3 月 25 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科 専 攻	東北大学大学院医学系研究科 （博士課程）障害科学専攻
学 位 論 文 題 目	歩行障害者に対する足漕ぎ車いすによる走行訓練 実施前後の身体機能と脳血流の変化

（主 査）

論文審査委員	教授 半 田 康 延	教授 上 月 正 博
	教授 永 富 良 一	

# 論文内容要旨

歩行障害をともなう下肢麻痺者の歩行以外の移動手段としては、手漕ぎ式車いすや電動車いすの使用が一般的である。しかしこのような車いすでは麻痺下肢はほとんど駆動力として用いられず、脳卒中片麻痺のように健側下肢を駆動力として用いる場合でも補助的である。また長時間の乗車では、麻痺側のみならず健側下肢においても、股・膝関節の屈曲拘縮が生じることが懸念される。

このような車椅子の現状を踏まえ、両足で駆動する足漕ぎ車椅子が開発され、種々の歩行障害者に適用を試み報告がなされてきた。その結果、Brunnstrom StageⅢ以下の脳卒中片麻痺患者でも、関節可動域制限が強くない限り、ほとんどの症例で駆動可能であった。

しかしながら、足漕ぎ車いすを理学療法における機能訓練の一環として、長期に使用した場合の身体機能や中枢神経機能の変化については、十分な検討が行われていない。そこで本研究では、一側下肢の運動麻痺による歩行障害を有する例を対象として、理学療法の一環として丸ハンドル型自走式足漕ぎ車いすを用いた走行訓練を実施した際の、運動機能および脳血流の変化を明らかにすることを目的とした。

足漕ぎ車いす走行訓練対象患者は、リハビリテーションを目的として入院した、一側脳病変による片麻痺患者10名と外傷性脊髄損傷による左下肢麻痺患者1名の計11名を対象とした。

身体的機能計測：訓練対象患者の内、脳卒中片麻痺患者6名と外傷性脊髄損傷による左下肢麻痺者1名の計7名を対象として、丸ハンドル型自走式足漕ぎ車いすを用いた4週間の走行訓練を実施し訓練前後で運動機能計測を実施した。訓練方法は、一周50mの訓練室内で理学療法士（PT）指導の見守りと必要に応じハンドル操作補助のもと、自力走行を実施した。1日の訓練時間は1クール3分で1分の休息を挟み5クール実施した。全例足漕ぎ車いすの駆動は可能であり、脱落例はなかった。膝伸展筋力と握力は、訓練前後で変化がなかったが、最大歩行速度、Barthel Index、足漕ぎ車いすの走行速度は、いずれも訓練後に有意に増加した。機能利得としてのこれらの変化分は、最大歩行速度と足漕ぎ車いすの走行速度、および訓練における週あたりの平均走行距離が相互に相関し、また足漕ぎ車いすの走行速度の変化は、走行時に測定した代謝当量の訓練前後の比と相関した。足漕ぎ車いすを用いた4週間の走行訓練は、両下肢の交互運動の強化と体力の効率的な活用を通して、身体機能の改善に寄与する可能性がある。

脳血流計測：訓練対象患者の内、一側脳病変による片麻痺患者6名と外傷性脊髄損傷による左下肢麻痺患者1名の計7名を対象として、丸ハンドル型自走式足漕ぎ車いすを3分間駆動した前後で、経頭蓋ドップラ法による非病巣側（脊髄損傷患者では右）中大脳動脈の血流速度（TAP）を測定した。また対象患者のうち5名は、その後足漕ぎ車いすを用いた4週間の走行訓練を実施

し、終了時に再度3分間の駆動前後でTAPを測定した。また、年齢に差がなく両下肢に運動機能の異常がない健常者8名をコントロールとして、同様に3分間の足漕ぎ車いす走行前後でのTAPを測定した。健常者での測定は全例右中大脳動脈で行った。患者群で測定されたTAPの平均値は、安静時  $37.9 \pm 8.9$  (SD) cm/sec に比して足漕ぎ車いす3分走行後  $47.2 \pm 9.1$  (SD) cm/sec と有意に増加した。しかしコントロール群のTAPは安静時  $42.0 \pm 14.3$  (SD) cm/sec, 3分走行後  $38.4 \pm 5.9$  (SD) cm/sec と有意な差は見られなかった。また走行訓練を実施した5名の訓練前と終了時を比較すると、訓練前の安静時  $35.4 \pm 8.8$  (SD) cm/sec, 3分走行後  $42.4 \pm 4.6$  (SD) cm/sec, 訓練終了時の安静時  $45.8 \pm 7.0$  (SD) cm/sec, 3分走行後  $49.3 \pm 9.9$  (SD) cm/sec となり、検定は行えないものの、安静時、走行後とも訓練終了時に大きな値を示した。しかし訓練終了時の安静時と走行後の差は小さいことから、機能レベルの低い初期には短時間走行によって脳血流は増加するが、走行訓練の継続が安静時脳血流の増加をもたらし、訓練終了時には健常者と同等の応答に近づく可能性のあることが示唆された。

足漕ぎ車いすを理学療法の一貫として訓練に用いることは、訓練への動機づけや手軽さあるいは日常生活での活用等の点で利点があり、また通常の理学療法への付加的効果によって、身体機能および脳血流応答の改善に寄与する可能性が高いと考えられる。

## 審 査 結 果 の 要 旨

本論文は、歩行障害者が足で駆動する車椅子という従来にない移動機器を用いて、脳卒中片麻痺者や脊髄損傷者において長期走行訓練を行った際の運動機能および脳血流の変化を調べたものである。ここでは、最大歩行速度、Barthel Index、足漕ぎ車いす走行速度の増加が長期走行訓練によって身体機能の改善として得られている。また、歩行障害者の機能レベルが低い初期には足漕ぎ車いす走行後脳血流の増加が認められ、訓練期間が増えるごとに安静時脳血流が増加し、訓練終了時には健常者の脳血流に近づく可能性を示唆している。足漕ぎ車いすそのものが新しく開発されたものであり、それを用いての走行訓練結果を述べたものであるため極めて新規性の高いものであると同時に、その内容も極めて質の高いものといえる。

よって、本論文は博士（障害科学）の学位論文として合格と認める。